

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-130571

(43)Date of publication of application : 12.05.2000

(51)Int.Cl.

F16H 59/24

(21)Application number : 10-308967

(71)Applicant : AISIN AI CO LTD

(22)Date of filing : 29.10.1998

(72)Inventor : MIYAKE TATSUHIRO

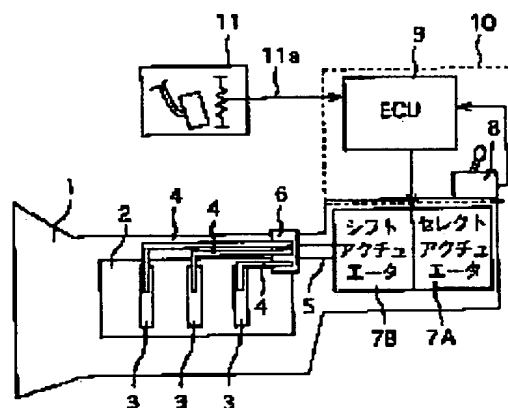
MIYAZAKI YOSHIE

## (54) CONTROL METHOD AND DEVICE FOR GEAR TRANSMISSION

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To attain automatic operation for transmission effective in suppression of influence on durability of a clutch mechanism, vehicular shock, and abnormal noises while corresponding to request of transmission operation of a driver.

**SOLUTION:** Transmission gear train 2 can be switched in their meshing combination by an operation means 10 operating actuators 7A, 7B which drive a clutch mechanism 3. The operation means 10 is provided with an operation lever member 8 and an ECU 9. The ECU 9 determines an operation timing when the operation lever member 8 is operated. According to an accelerator opening at that time, the operation speed of the actuators 7A, 7B is controlled. Namely, the operation speed of the actuators 7A, 7B is set in proportional to the accelerator opening. Time required for switching the clutch mechanism 3 is in reverse proportional relation to the accelerator opening.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-130571

(P2000-130571A)

(43) 公開日 平成12年5月12日 (2000.5.12)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード (参考)

F 1 6 H 59/24

F 1 6 H 59/24

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-308967

(22) 出願日 平成10年10月29日 (1998.10.29)

(71) 出願人 592058315

アイシン・エーアイ株式会社

愛知県西尾市小島町城山1番地

(72) 発明者 三宅 立洋

愛知県西尾市小島町城山1番地 アイシン・エーアイ株式会社内

(72) 発明者 宮崎 剛枝

愛知県西尾市小島町城山1番地 アイシン・エーアイ株式会社内

(74) 代理人 100081776

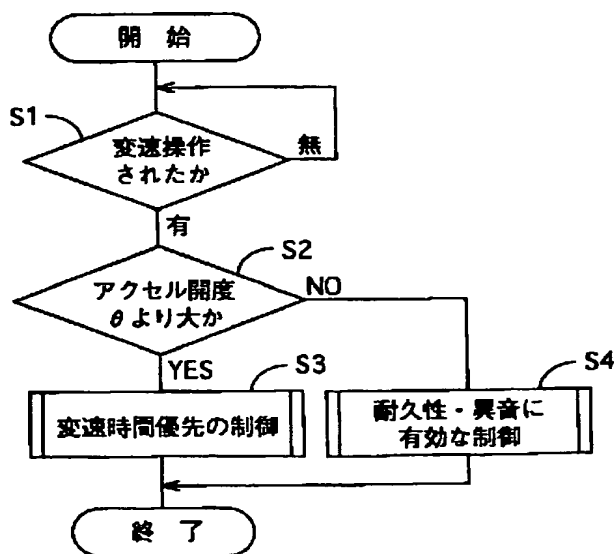
弁理士 大川 宏

(54) 【発明の名称】 歯車変速機の制御方式および制御装置

(57) 【要約】

【課題】 ドライバーの変速操作の要求に応じかつクラッチ機構の耐久性への影響や車両ショック、異音の抑制に有効な変速のための自動操作を実現する。

【解決手段】 変速用の歯車列2は、その噛合い組合わせをクラッチ機構3を駆動するアクチュエータ7A、7Bを操作する操作手段10によって切替えることができる。操作手段10は、操作レバー部材8とECU9を備えている。ECU9は、操作レバー部材8が操作されると操作時期を判断し、その時のアクセル開度よりアクチュエータ7A、7Bの作動速度を制御する。すなわち、アクセル開度の大きさに比例してアクチュエータ7A、7Bの作動速度を設定し、クラッチ機構3の切換え動作に要する時間がアクセル開度に反比例するようにする。



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】 変速用の歯車列と、該歯車列の噛合いの組合わせを切換えることにより変速を行うクラッチ機構と、該クラッチ機構を駆動するアクチュエータと、該アクチュエータを操作する操作手段とを備えた歯車変速機の制御方式であって、

前記操作手段への操作に基づいて変速時期と判断した時、アクセル開度を検知し、前記アクセル開度の大きさに比例して前記アクチュエータの作動速度を設定し、前記クラッチ機構の切換え動作に要する時間を該アクセル開度に反比例するようにしたことを特徴とする歯車変速機の制御方式。

【請求項 2】 変速用の歯車列と、該歯車列の噛合いの組合わせを切換えるクラッチ機構と、該クラッチ機構を駆動する電氣的に制御可能なアクチュエータと、該アクチュエータの操作を制御する ECU を有する操作手段とを備えた歯車変速機の制御装置であって、前記 ECU は、変速時期を判断しアクセル開度を検知する判断手段と、該アクセル開度の大きさに比例させた前記アクチュエータの作動速度あるいは該アクセル開度の大きさに反比例させた変速時間を求め、得られた作動速度あるいは変速時間で前記アクチュエータが作動するように該アクチュエータへの駆動量を設定する演算手段と、該演算手段で求めた駆動量の供給とともに前記アクチュエータに作動指令を行う指令手段とを具備することを特徴とする歯車変速機の制御装置。

【請求項 3】 前記演算手段は、前記アクセル開度が所定量より大きい時、前記変速時間を短くする作動速度の駆動量を前記アクチュエータに設定し、該アクセル開度が所定量より小さい時、該変速時間を長くする作動速度となる駆動量を該アクチュエータに設定する請求項 2 記載の歯車変速機の制御装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、変速用の歯車列の噛合いの組合わせを切換えるブレーキ、クラッチ等の機構を電氣的に制御可能な流体圧式アクチュエータあるいは電気式アクチュエータで動作させる自動操作が可能な歯車変速機において、該アクチュエータの操作を制御する方式および装置に関する。

**【0002】**

【従来の技術】自動車用の変速機は、基本的に変速用の歯車列と、該歯車列の組合わせを切換える機構と、該機構を操作する操作手段とを具備するものである。例えば変速用の歯車列が複数のシャフト上に噛合い状態で装着される変速機では、歯車列の組合わせを一種のクラッチ機構であるシンクロメッシュ機構を操作手段によってシフトアンドセレクト操作することにより切換え、エンジンからの回転動力を変速して出力する。

【0003】上記変速機において、操作手段にクラッチ

機構を作動させる電氣的制御可能な流体圧式あるいは電気式のアクチュエータを設け、該アクチュエータを ECU の指令で操作する自動操作タイプの歯車変速機が開発されようとしている。この自動操作タイプの歯車変速機においては、シンクロメッシュ機構等の耐久性を考慮し、かつ車両ショックや異音を抑えた変速を行うようにしている。

【0004】シンクロメッシュ式変速機では、例えばシフトセレクトシャフトをシフトフォークから抜くシフト抜き領域、シフトフォークをセレクトするセレクト領域、シンクロナイザリングがギヤに摩擦接触する同期領域及びスリーブがギヤと噛合する押分け領域の 4 つの領域が存在し、同期領域の時間を短くするほどスリーブやシンクロナイザリング、コーン等の耐久性が劣化し、押分け領域でのシフトフォークのストローク速度を上げるほど異音や車両ショックが大きくなる。

【0005】このため、自動操作方式を採る変速機では、シフトフォークを操作するアクチュエータの駆動量（流体圧式では流速、圧力等、電気式では駆動電圧、電流等）を、変速時間がある程度長くなるような値に設定して機構の耐久性を高めたり異音や車両ショックが軽減されるようしている。従って、従来の自動操作タイプの歯車変速機においては、機構の耐久性を高めたり、車両ショックや異音が発生しないこと優先した考えでアクチュエータを作動するようにしていた。

**【0006】**

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、例えばシンクロメッシュ式変速機の場合、従来より人為操作によって作動させていたシンクロメッシュ機構をアクチュエータで駆動するもので、人為操作の要求に相当するアクチュエータの作動が必要となる。すなわち、ドライバーは、アクセルを大きく踏込んだとき、素早い変速操作を行い、車速の立上がり短時間で終わることを期待する。このようなドライバーの要求に対しアクチュエータが機構の耐久性を重視した変速時間を無視した作動を行うことは、ドライバーの変速時間に対する要求に機構動作の応答が遅れ、ドライバーが違和感を感じるという問題を生じる。

【0007】本発明は上記問題点に鑑みなされたもので、変速時のアクセル開度によりドライバーの変速時間に対する要求と機構の耐久性、車両ショック、異音の発生にも考慮した自動操作を行う歯車変速機の制御方式および制御装置を提供することを解決すべき課題とする。

**【0008】**

【課題を解決するための手段】上記課題を解決した本発明の変速機の制御方式は、変速用の歯車列と、該歯車列の噛合いの組合わせを切換えることにより変速を行うクラッチ機構と、該クラッチ機構を駆動するアクチュエータと、該アクチュエータを操作する操作手段とを備えた歯車変速機の制御方式であって、前記操作手段への操作

に基づいて変速時期と判断した時、アクセル開度を検知し、前記アクセル開度の大きさに比例して前記アクチュエータの作動速度を設定し、前記クラッチ機構の切換え動作に要する時間を該アクセル開度に反比例するようにしたことを特徴とするものである。

【0009】同様に課題を解決した本発明の変速機の制御装置は、変速用の歯車列と、該歯車列の噛合いの組合わせを切換えるクラッチ機構と、該クラッチ機構を駆動する電氣的に制御可能なアクチュエータと、該アクチュエータの操作を制御するECUを有する操作手段とを備えた歯車変速機の制御装置であって、前記ECUは、変速時期を判断しアクセル開度を検知する判断手段と、該アクセル開度の大きさに比例させた前記アクチュエータの作動速度あるいは該アクセル開度の大きさに反比例させた変速時間を求め、得られた作動速度あるいは変速時間で前記アクチュエータが作動するように該アクチュエータへの駆動量を設定する演算手段と、該演算手段で求めた駆動量の供給とともに前記アクチュエータに作動指令を行う指令手段とを具備することを特徴とするものである。

【0010】

【作用】本発明の歯車変速機の制御方式においては、変速時のアクセル開度が大きいほど、アクチュエータの作動速度が早くされ、あるいはアクセル開度が大きいほど短い時間で該アクチュエータの作動を完結させる。従って、ドライバーの変速時間に対する要求に応じた自動操作でアクチュエータを作動させることができる。

【0011】また、アクセル開度が小さいときには、アクチュエータの作動速度が遅くされ、クラッチ機構の耐久性への影響を軽減しかつ車両ショックや異音の抑制を優先した変速が行われる。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明の歯車変速機の制御方式及び制御装置は、手動変速機にも自動変速機にも適用することができる。手動変速機に適用する場合、アクチュエータはシフトセレクトシャフト又はシフトフォークに配設することができる。シフトセレクトシャフトに配設する場合は、一つのアクチュエータでよい。シフトフォークに配設する場合で、該シフトフォークが複数あるものでは、各シャフト毎にアクチュエータを配設しても、シフトセレクトレバーに相当する別途の切換手段を設ければ、一つのアクチュエータでも可能である。

【0013】自動変速機に適用する場合、アクチュエータは各箇所のクラッチやブレーキに配設する。アクチュエータは、直動シリンダ等の流体圧式アクチュエータ、モータ等の電気アクチュエータを用いることができる。モータの場合は、例えばラックアンドピニオン機構によりシフトセレクトシャフト又はシフトフォークのストローク動に変換することができる。

【0014】変速時期の判断は、ドライバーの変速レバ

ー又は変速スイッチへの操作を検知したり、ECUの変速マップに基づく変速指令を検知して行うことができる。操作手段は、ECUと電気スイッチ式の操作レバー等から構成することができる。操作レバーは、手動変速機の場合、H式操作レバーでも加速、減速式の直動レバーでもよい。また、ステアリングホイール等に設けるスイッチでもよい。ECUの演算手段は、アクセル開度と変速時間の関係をデータ化したマップやアクセル開度とアクチュエータの作動速度の関係をデータ化したマップを使用し、てアクセル開度に応じた変速時間、作動速度を求めることができる。

【0015】ECUが変速時間を設定する場合は、この変速時間内に確実に一つの変速が完結するように、アクチュエータの作動速度を変速の途中でも演算により変更することができる。この場合、アクチュエータの作動位置を検出するセンサの位置情報に基づいて変速速度を修正することができる。ECUが変速速度を設定する場合は、この変速速度を常に維持した変速を行う。

【0016】

【実施例】本発明を更に実施例により詳細に説明する。図1は本発明の歯車変速機の制御方式の一実施例を示すフローチャートである。本実施例を採用する車両の変速機は、図2に示すように、変速機本体1に歯車列2を備え、該歯車列2はその噛合い組合わせを切換えるシンクロメッシュ機構としてのクラッチ機構3、3…を有する。クラッチ機構3は、各シフトフォーク4、4…によって歯車列2の軸方向にシフト可能に構成され、各シフトフォーク4の基端にはシフトセレクトシャフト5の先端が選択的に係合する回転選択式のゲート部材6が取付けられている。シフトセレクトシャフト5は、回転型のセレクトアクチュエータ7Aと直動型のシフトアクチュエータ7Bによって回転方向（セレクト方向）とシフト方向に駆動される。

【0017】アクチュエータ7A、7Bは、油圧あるいは電気で駆動され、油圧の場合は、油圧回路の作動油圧や流量を制御する各電磁ソレノイド弁への電流の供給によって、電気の場合は、モータ等への電流の供給によって、それぞれシフトセレクトシャフト5をセレクト動作とシフト動作を行わせることができるものである。アクチュエータ7A、7Bは、シフト位置、セレクト位置を検出するセンサ（図示略）を有している。また、アクチュエータ7は、電気スイッチ式の操作レバー部材8とECU9からなる操作手段10によって操作可能に構成されている。

【0018】そして、ECU9には、少なくともアクセルペダルの踏み角を検出するアクセル開度センサ11が接続されている。上記構成を具備した歯車変速機の制御方式は、図1に示すように「変速時間優先の制御S3」と「耐久性、異音に有効な制御S4」の2種類の制御を選択的に行うものである。制御の手順は、例えばECU

10に組込まれたプログラムで設定される。図1において、S1は変速操作の有無を判断するステップ、S2はアクセル開度センサ11の角度信号11aを検知して判断するステップである。ECU10は、操作レバー部材8が操作されるとS1で操作時期と判断し、アクセル開度センサ11から角度信号11aを取込む。そして、角度信号11aの値が所定値 $\theta$ より大きいかな等しい時、ECU9は、「変速時間優先の制御S3」を行い、角度信号11aの値が所定値 $\theta$ より小さい時、「耐久性、異音に有効な制御S4」を行う。

【0019】S3とS4の違いは、例えば変速時間の長短、あるいは変速速度の速い遅いの二段階に設定することができる。S3の変速を行う場合は短い変速時間（速い変速速度）でクラッチ機構3の切換えが完了するように、電気アクチュエータ7へ供給する駆動電流量を大きくする。駆動電流量が大きいと、シフトセレクトシャフト5、シフトフォーク4及びクラッチ機構3の動作時間が短くなり、シフト抜き領域、セレクト領域、同期領域及び押分け領域からなる変速動作の各領域での時間が短縮されて、ドライバーの変速操作に応じた変速動作を行うことができる。S4の変速を行う場合は、電気アクチュエータ7へ供給する駆動電流量を小さくする。駆動電流量が小さければ、各領域の時間が長くなり、クラッチ機構3の耐久性が優先され、かつ異音や車両ショックの発生が抑えられる。

【0020】駆動電流量は一定値でもよいが、シフト抜き領域、セレクト領域、同期領域及び押分け領域からなる変速動作の各領域に必要な大きさに変化させることもできる。次に図2に示す歯車変速機の制御装置のより詳細な実施例を図3に示すと共に他の制御方式を説明する。

【0021】図3において、図2と共通の要素には同一符号を付し、点線内がECU9である。ECU9は、操作レバー部材8からの操作有りを示す信号8aとアクセル開度センサ11からの角度信号11aとを入力し、角度信号11aに基づいてシフトアクチュエータ7Bとセレクトアクチュエータ7Aの作動速度を制御するものであり、シフトアクチュエータ7B、7Aは、油圧および流量の制御を行う電磁ソレノイド弁をもつ油圧回路12によって操作される。

【0022】ECU9は、操作有りを示す信号8aと角度信号11aとを入力し、信号8aにより変速時期を判断しかつ角度信号11aによりアクセル開度を検知する判断手段91と、角度信号11aのアクセル開度の大きさに反比例させたシフトアクチュエータ7B、セレクトアクチュエータ7Aと変速時間（図4参照）を求め、得られた変速時間でシフトアクチュエータ7B、セレクトアクチュエータ7Aが作動するように油圧回路12の各ソレノイド121～124への供給電流量を設定する演算手段92と、該演算手段92で求めた供給電流量の指

示値データ92aをアナログ信号に変換してその指令電流値93aを出力すると共に、操作有りを示す信号8aに基づく作動開始指令93bを出力する指令手段93と、指令手段93からの作動開始指令93baにより指令電流値93aに応じた電力出力を油圧回路12の各ソレノイド121～124に供給する駆動回路94とから構成されている。

【0023】油圧回路12の各ソレノイド121～124は、油圧回路12を介してシリンダ式のセレクトアクチュエータ7A、シフトアクチュエータ7Bへの作動油圧及び作動油の流量を制御する各制御弁を駆動するものであって、作動油圧によりセレクトアクチュエータ7A、シフトアクチュエータ7Bの作動方向と作動圧が設定され、流量によりセレクトアクチュエータ7A、シフトアクチュエータ7Bの作動速度が設定される。これにより、ECU9は、変速時間を短くする場合、流量が多くなるように制御弁の開度を大きくする電流を所定のソレノイドに供給する。反対に変速時間を長くする場合は、流量が少なくなるように制御弁の開度を小さくする電流をそのソレノイドに供給する。

【0024】しかして、図3に示すシフトフォーク4を操作する構成は、図2に示すシフトセレクトシャフト5を例えば直交した二つのシャフト5A、5Bとして模式的に示しており、一方のシャフト5Aは、セレクトアクチュエータ7Aのピストンと連設され、他方のシャフト5Bはシフトアクチュエータ7Bのピストンと連設されている。

【0025】しかして、ゲート部材6は、回転選択式でなく、スライダ6Aと該スライダ6Aが嵌合状態で移動する嵌合溝6Cをもった結合子6Bとから構成されている。結合子6Bには、各シフトフォーク4の基端と連結されている。そして、シャフト5Aは、スライダ6Aを+X方向に移動させることができる。なお、スライダ6Aの-X方向への移動は例えば図示しないバネにて行っている。

【0026】シャフト5Bを±Y方向に移動させるシフトアクチュエータ7Bは、スライダ6Aと一体的に構成される。従って、この構成では、シフトアクチュエータ7Bはセレクトアクチュエータ7Aのセレクト動作に連動して±X方向に移動することができる。上記油圧回路12、シフトアクチュエータ7B、セレクトアクチュエータ7A、ゲート回路6及びシフトフォーク4の構成により、セレクトアクチュエータ7Aでスライダ6Aが移動して選択された結合子6Bは、シフトアクチュエータ7Bの±Y方向の作動によってスライダ6Aを介して所定のシフトフォーク4を±Y方向にストロークさせ、クラッチ機構3（図2）を動作させることができる。

【0027】上記構成からなる歯車変速機の制御装置の動作（制御方式）を図6を参照して説明する。図6に示すフローチャートは、ECU9に書き込まれたプログラ

ムに相当する。すなわち、ステップS11〔変速操作されたか〕は判断手段91で行われ、操作レバー部材8からの信号8aの有無を判断している。操作レバー部材8が操作されない間はループ処理が行われ、信号8aが検出されるとステップS12〔アクセル開度検知〕を行ってステップS13に進む。

【0028】ステップS13〔アクセル開度に反比例させた変速時間を演算〕は、演算手段92で行われ、図4に示すアクセル開度と変速時間のマップより変速時間を求める。変速時間は図4のマップの直線性を利用して演算によって求めてもよい。演算手段92は、変速時間を求めると、次ステップS14〔変速時間内にシフトフォークを挙動完了させるアクチュエータへの作動流体の流量を求める〕へ進む。S14は、具体的に変速内容（スライダ6Aの移動量）に応じたセレクトアクチュエータ7A及びシフトアクチュエータ7Bの作動に要する作動時間が求めた変速時間と一致するように、セレクトアクチュエータ7A及びシフトアクチュエータ7Bの作動速度を計算し、更にその作動速度を与える流量（流速）を計算する。続くステップS15〔求めた流量がアクチュエータへ送給されるように制御弁の開度を指示し作動指令する〕は、S14で求めた流量に対応した制御弁の開度を計算し、この開度に制御弁を開く所定ソレノイドへの電流量を計算するものである。簡潔に言えば、変速時間に対応した電流量を求めている。S14、S15の計算は経験則から予め計算できるため、従って、図4のマップは、アクセル開度に対応した電流量を示していることになり、ドライバーの変速操作があると、その要求に応じた違和感のない作動速度でシフトアクチュエータ7B及びセレクトアクチュエータ7Aを作動できることになる。

【0029】すなわち、変速時のアクセル開度が大きいほど、シフトアクチュエータ7B、セレクトアクチュエータ7Aの作動速度が早くされ、ドライバーの変速時間に対する要求に応じた制御をクラッチ機構3に与え、その動作を完了することができる。また、アクセル開度が小さいほど、シフトアクチュエータ7B、セレクトアクチュエータ7Aの作動速度が遅くされ、変速時間が長くなってクラッチ機構3の耐久性、車両ショックや異音の抑制を優先した自動変速を行うことができる。

【0030】なお、ECU9は、例えばシフトアクチュエータ7B、セレクトアクチュエータ7Aの作動位置を検出するセンサ（図示略）からの信号で変速時間内に変

速が行われるか否かを判断することができる。そして、変速時間内に変速が完了しないと判断したり速すぎると判断した場合は、シフトアクチュエータ7Bまたはセレクトアクチュエータ7Aの作動速度を大きくしたり小さくしたりする。

【0031】上記変速時間を基準に行う変速操作とは別に、ECU9は、変速時間を重視した変速操作を行うことができる。この場合、演算手段92は、図5に示す作動速度とアクセル開度との関係を書き込んであるマップを使用することができる。図5のマップは、アクセル開度の大きさに比例した作動速度が読出され、アクセルペダルの踏み角が大きいほど、速い作動速度を設定し、この作動速度を維持するようにシフトアクチュエータ7B、セレクトアクチュエータ7Aが作動される。

#### 【0032】

【発明の効果】以上述べたように本発明の歯車変速機の制御方式及び制御装置によれば、ドライバーの変速操作の要求に応じて自動操作のアクチュエータの作動速度を早くしたり遅くできるようにしたので、ドライバーの変速操作の要求にも満足できる自動操作と、クラッチ機構の耐久性への影響や車両ショック、異音の抑制とに有効な変速が可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の歯車変速機の制御方式の一実施例を示すフローチャートである。

【図2】 図1の制御方式を行う歯車変速機の制御装置の構成を示す概略図である。

【図3】 図2に示す歯車変速機の制御装置をより具体化した構成図である。

【図4】 図3のECUで使用するマップの一例であり、縦軸が変速時間、横軸がアクセル開度を表す特性図である。

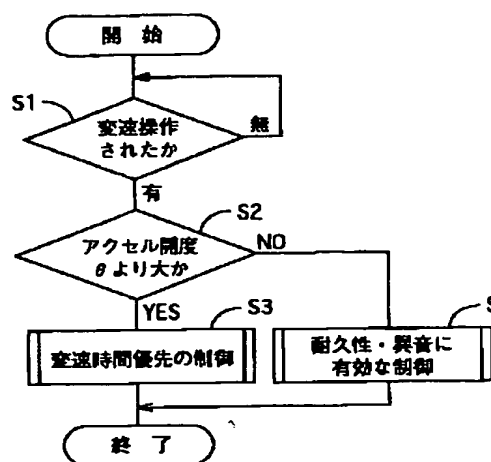
【図5】 図3のECUで使用するマップの別の例であり、縦軸が作動速度、横軸がアクセル開度を表す特性図である。

【図6】 図3の動作を示すフローチャートである。

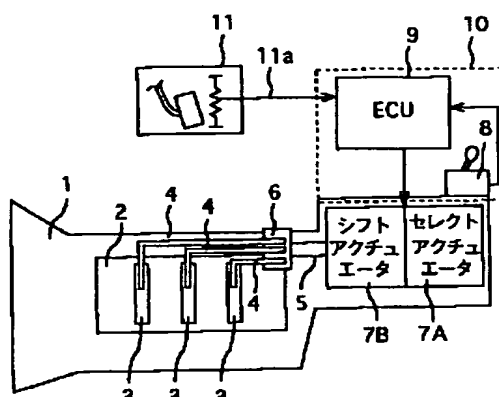
#### 【符号の説明】

1…変速機、2…歯車列、3…クラッチ機構、4…シフトフォーク、5…セレクトシャフト、6…ゲート部材、7A…セレクトアクチュエータ、7B…シフトアクチュエータ、8…操作レバー部材、9…ECU、10…操作手段、11…アクセル開度センサ、12…油圧回路、91…判断手段、92…演算手段、93…指令手段。

【図1】



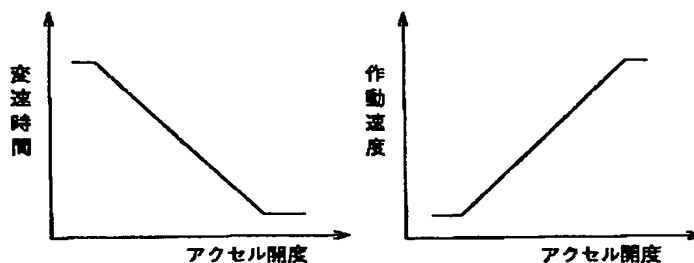
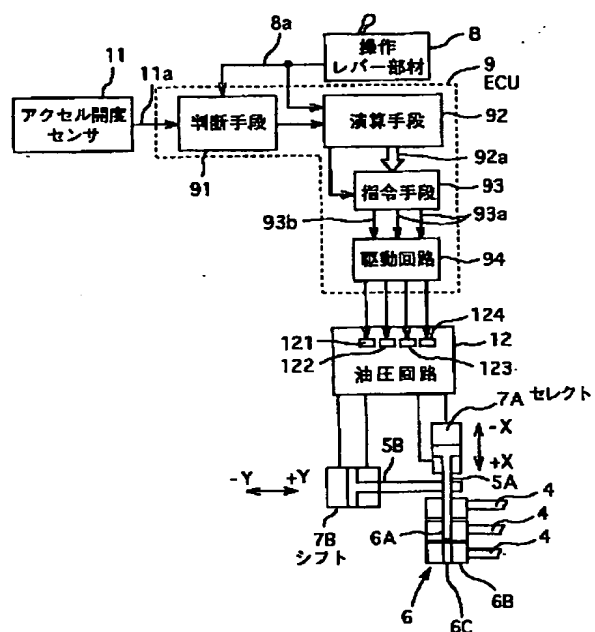
【図2】



【図4】

【図5】

【図3】



【図6】

